

DIALOG(R) File 351:Derwent WI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010852387 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-349340/199635

XRAM Acc No: C96-110196

XRPX Acc No: N96-294559

**Polluted soil processing method - involves exposing soil to  
electromagnetic wave of predetermined frequency and then heating it using  
dielectric medium**

Patent Assignee: MITSUBISHI JUKOGYO KK (MITO ); OHBAYASHI GUMI KK (OHBA )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8164376	A	19960625	JP 94333070	A	19941213	199635 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94333070 A 19941213

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8164376	A	6	B09C-001/06	

Abstract (Basic): JP 8164376 A

The method involves processing of soil (5), polluted with organic chlorine compounds such as trichloro silane and tetrachloro silane. The soil is kept in an oven (4) and is exposed to an electromagnetic wave of predetermined frequency. The electromagnetic wave is generated by a microwave generator (2) which travels along a waveguide tube (3), connected to the upper part of the oven.

The soil is then heated in a dielectric medium and is exhausted by exposing to hot air. An absorption body provided in the upper part of the oven removes the organic chloro compounds from the soil.

ADVANTAGE - Removes organic chlorine compounds from soil efficiently.

Dwg.2/4

Title Terms: POLLUTION; SOIL; PROCESS; METHOD; EXPOSE; SOIL; ELECTROMAGNET;  
WAVE; PREDETERMINED; FREQUENCY; HEAT; DIELECTRIC; MEDIUM

Derwent Class: E19; J01; P43; X25

International Patent Class (Main): B09C-001/06

International Patent Class (Additional): B09B-003/00

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): E31-P06B; J01-X

Manual Codes (EPI/S-X): X25-H09; X25-X

Chemical Fragment Codes (M3):

\*01\* B114 B720 B752 B831 C017 C100 C800 C803 C804 C805 C806 C807 M411  
M424 M750 M903 M904 N142 N163 Q431 Q438 Q439 R05318-X

\*02\* B114 B720 B752 B760 B831 C017 C100 C101 C800 C804 C805 C806 C807  
M411 M424 M750 M903 M904 N142 N163 Q431 Q438 Q439 R03423-X

Specific Compound Numbers: R05318-X; R03423-X

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-164376

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 9 C 1/06

B 0 9 B 3/00

Z A B

B 0 9 B 3/ 00

3 0 3 P

Z A B

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-333070

(71) 出願人 000000549

株式会社大林組

大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(22) 出願日

平成6年(1994)12月13日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 川地 武

東京都千代田区神田司町二丁目3番地 株式会社大林組東京本社内

(72) 発明者 森本 雅之

名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋機器製作所内

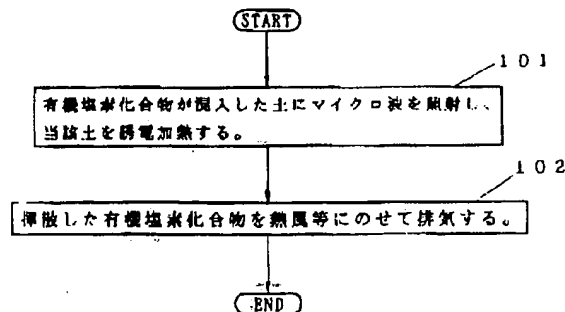
(74) 代理人 弁理士 久寶 聡博

(54) 【発明の名称】 汚染土の処理方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 有機塩素化合物を含む土から当該有機塩素化合物を効率的に除去する。

【構成】 本発明の汚染土の処理方法においては、まず、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土にマイクロ波を照射し、当該土を誘電加熱する（ステップ101）。次に、揮散した有機塩素化合物を熱風等によせて排気する（ステップ102）。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土に所定周波数の電磁波を照射し、前記土を誘電加熱することを特徴とする汚染土の処理方法。

【請求項2】 前記加熱工程によって揮散した有機塩素化合物を所定の吸着体に吸着させる工程を含む請求項1記載の汚染土の処理方法。

【請求項3】 トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土を搬送する搬送手段と、所定周波数の電磁波を照射する電磁波照射手段とを備えたオープンにより構成され、該オープン上部に前記土から揮散した有機塩素化合物を除去する除去手段を設けたことを特徴とする汚染土の処理装置。

【請求項4】 トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土を搬送する搬送手段と、所定周波数の電磁波を照射する電磁波発生器とを備えたオープンにより構成され、該オープン上部に前記土から揮散した有機塩素化合物を除去する吸着手段を設けたことを特徴とする汚染土の処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、汚染土の処理方法および装置に係り、特に、有機塩素化合物で汚染された土から当該化合物を除去する処理方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近では、工場跡地の再開発等に伴って重金属や化学物質による土壤汚染が表面化する例が増えてきている。

【0003】 このような土壤汚染物質のうち、例えば、ゴム、油脂、樹脂、塗料等の溶剤として広く用いられているトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物は、地下水汚染の原因ともなるため、従来、汚染された地下水を揚水する、土壌中の空気を吸引する、汚染土を掘削して地上で曝気するなど様々な方法で処理されてきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、地下水を揚水する方法については、大量の水をどのように処理するかが問題となり、地中空気を吸引する方法は、エネルギーを消費する割には効率が悪いという問題があった。また、掘削した土を地上で曝気する方法については、処理量が多くなった場合に広いスペースを必要とするとともに処理時間も長くなるという問題があった。

【0005】 本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、有機塩素化合物を含む土から当該有機塩素化合物を効率的に除去することができる汚染土の処理方法および装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた

め、本発明の汚染土の処理方法は請求項1に記載したように、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土に所定周波数の電磁波を照射し、前記土を誘電加熱する工程を含むものである。

【0007】 また、本発明の汚染土の処理方法は、請求項1の加熱工程によって揮散した有機塩素化合物を所定の吸着体に吸着させる工程を含むものである。

【0008】 また、本発明の汚染土の処理装置は請求項3に記載したように、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土を搬送する搬送手段と、所定周波数の電磁波を照射する電磁波照射手段とを備えたオープンにより構成され、該オープン上部に前記土から揮散した有機塩素化合物を除去する除去手段を設けたものである。

【0009】 また、本発明の汚染土の処理装置は請求項4に記載したように、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土を搬送する搬送手段と、所定周波数の電磁波を照射する電磁波発生器とを備えたオープンにより構成され、該オープン上部に前記土から揮散した有機塩素化合物を除去する吸着手段を設けたものである。

【0010】

【作用】 本発明の汚染土の処理方法においては、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土に所定周波数の電磁波を照射し、前記土を誘電加熱する。

【0011】 一般的に、土は、比較的熱伝導率が悪く、抵抗加熱、熱風によって代表される対流加熱等の方式で土の内部まで加熱しようとしても、効率が悪く加熱公害による環境への影響も懸念されるが、高周波、マイクロ波等の電磁波は、いわゆる誘電加熱作用によって被照射物を直接加熱するため、熱伝導の低さを考慮する必要はなく当該被照射物は短時間に昇温する。また、上述した有機塩素化合物は比較的揮発性が高い。そのため、有機塩素化合物は、当該土から容易に揮散する。

【0012】 また、抵抗加熱等の方式で加熱しようとしてもその大部分の熱量は、被処理物を収容した容器の加熱に消費されるため、きわめて加熱効率が悪くなるが、電磁波加熱によれば電磁波電力のほとんどが加熱に消費される。したがって、大量の汚染土を処理するのに非常に適した加熱方式となる。

【0013】 使用する電磁波としては、1乃至100MHz程度の高周波を用いる場合と、300MHz乃至3GHz程度のマイクロ波を用いる場合に大別されるが、前者はマイクロ波ほど効率がよくないものの浸透深さ（加熱される深さの目安）が大きく、大量の汚染土を処理する場合に適する。一方、マイクロ波は加熱効率が高く、有機塩素化合物の揮散に適した電磁波といえる。

【0014】 また、土から揮散した有機塩素化合物を活性炭等の吸着体に吸着させるようにした場合は、当該有

機塩素化合物を大気中に放出させずに済む。

【0015】なお、有機塩素化合物を除去した土を再利用すれば、資源の有効活用あるいは環境の保全を図ることができる。

【0016】また、本実施例の汚染土の処理装置においては、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土を搬送手段でオープン内に搬送し、当該オープンに設けた電磁波照射手段を用いて前記土に所定周波数の電磁波を照射する。そして、前記土から揮散した有機塩素化合物をオープン上部に設けた

除去手段で除去する。

【0017】また、本実施例の汚染土の処理装置においては、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土を搬送手段でオープン内に搬送し、当該オープンに設けた電磁波発生器を用いて前記土に所定周波数の電磁波を照射する。そして、前記土から揮散した有機塩素化合物をオープン上部に設けた吸着手段で除去する。

【0018】

【実施例】以下、本発明の汚染土の処理方法および装置の実施例について、添付図面を参照して説明する。

【0019】（第1実施例）図1は、本実施例に係る汚染土の処理方法を示したフローチャート、図2は、当該方法を行うための装置例である。ここで、図2(a)の処理装置1は、比較的含水率の小さい土を処理するための装置であり、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土5を搬送手段としてのベルトコンベア6で装置内に搬入し、マイクロ波発生器2において発生させたマイクロ波を導波管3に沿って導き、当該土5をオープン4内において誘電加熱するようになっている。また、土5から揮散した有機塩素化合物を熱風等のにのせて除去手段としての排気口7から排気するとともに、処理された土をベルトコンベア6の出口側から連続して排出するようになっている。なお、かかるベルトコンベア式を採用する場合には、その出入口から漏洩するマイクロ波が基準値以下となるように、電波吸収体で構成したトラップ（図示せず）を適宜出入口付近に配設しておくのがよい。

【0020】一方、図2(b)に示す処理装置11は、比較的含水率の高い土を処理するための装置であり、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土5を投入口14からオープン4内に投入し、当該土5をスクリュウ12で攪拌しながらマイクロ波発生器2において発生させたマイクロ波を導波管3に沿って導き、土5を誘電加熱するようになっている。また、土5から揮散した有機塩素化合物を熱風等のにのせて排気口7から排気するとともに、処理された土5をスクリュウ12によって連続搬送し、排出口13から排出するようになっている。

【0021】このような処理装置1あるいは処理装置1

1を用いて汚染土を処理するには、図1に示すように、まず、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土5をオープン4内に入れてマイクロ波を照射し、当該土を誘電加熱する（ステップ101）。なお、周波数に応じたマイクロ波の浸透深さを考慮し、土5の厚みが過度に厚くならないように配慮する。

【0022】使用するマイクロ波としては、300MHz乃至30GHz程度のもので、特に電磁波放射の制限のないISM周波数、例えば2450MHzを利用するのがよい。なお、オーバーヒートや放電が生じないように、マイクロ波の照射前に釘、鉄くず等の導電体を予め除去しておく。

【0023】汚染土にマイクロ波を照射すると、いわゆる誘電加熱作用によって土が直接加熱され、短時間に昇温する。そして、当該土に混入していた有機塩素化合物は、その揮発性の高さゆえ、容易に揮散する。

【0024】次に、揮散した有機塩素化合物を熱風等のにのせて排気口7から排気する（ステップ102）。なお、有機塩素化合物が除去された土は、例えば盛土用の土として適宜再利用することができる。

【0025】以上説明したように、本実施例の汚染土の処理方法および装置によれば、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土にマイクロ波を照射し、当該土を誘電加熱するようにしたので、高い効率で汚染土を加熱し、当該土に混入している揮発性の高い有機塩素化合物を容易に揮散させることができる。

【0026】したがって、従来に比べて、短時間でかつ省スペースで汚染土の処理を行うことができる。

【0027】なお、抵抗加熱等の方式で加熱しようとしてもその大部分の熱量は、被処理物を収容した容器の加熱に消費されるため、きわめて加熱効率が悪くなるが、マイクロ波加熱によれば電磁波電力のほとんどが加熱に消費される。したがって、大量の汚染土を処理するのに非常に適した加熱方式となる。

【0028】また、本実施例によれば、有機塩素化合物が除去された土を再利用することができるので、資源の有効活用あるいは環境の保全を図ることができる。

【0029】本実施例では、電磁波としてマイクロ波を使用した。1乃至100MHz程度の高周波を用いてもよい。高周波は、マイクロ波ほど効率がよくないものの浸透深さ（加熱される深さの目安）が大きいので、大量の汚染土を処理する場合に適する。

【0030】また、上述の実施例では特に言及しなかったが、マイクロ波の照射を減圧下で行い、揮散が促進されるように構成してもよい。

【0031】また、本実施例においては、有機塩素化合物が混入した土を誘電加熱し、当該土から有機塩素化合物を揮散させるようにしたが、誘電加熱とともに他の加

熱方式を併用してもよい。

【0032】例えば、誘電加熱とともに熱風や遠赤外線による表面加熱を併用するようにしてもよい。かかる構成の場合には、汚染土内部の有機塩素化合物は、主として誘電加熱によって外表面に押し出され、次いで、熱風等による表面加熱によって揮散する。そのため、特に熱風を利用した場合には、気化に必要なエネルギーがコストの安い熱源で供給されることとなり、経済的に有利なシステムを構築することができる。また、表面加熱を併用すれば、対流によって生じる表面温度の低下を防ぐという効果も奏する。

【0033】（第2実施例）次に、第2実施例に係る汚染土の処理方法および装置について説明する。なお、第1実施例と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0034】図3は、第2実施例に係る汚染土の処理方法を示したフローチャート、図4は、当該方法を行うための装置例である。ここで、図4に示す処理装置21は、処理装置11と同様に、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土5を投入口14からオープン4内に投入し、当該土5をスクリー12で攪拌しながらマイクロ波発生器2において発生させたマイクロ波を導波管3に沿って導き、土5を誘電加熱するとともに、処理された土5をスクリー12によって連続搬送し、排出口13から排出するようになっているが、処理装置11とは異なり、土5から揮散した有機塩素化合物を吸着可能な吸着手段としての吸着体22をオープン4上部に配設してある。吸着体22は、例えば活性炭で構成するのがよい。

【0035】このような処理装置21を用いて汚染土を処理するには、図3に示すように、まず、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土5をオープン4内に入れてマイクロ波を照射し、当該土を誘電加熱する（ステップ101）。次に、揮散した有機塩素化合物を吸着体22に吸着させる（ステップ103）。

【0036】以上説明したように、本実施例の汚染土の処理方法および装置によれば、第1実施例と同様、高い効率で汚染土を加熱し、当該土に混入している揮発性の高い有機塩素化合物を容易に揮散させることが可能となり、従来に比べて、短時間でかつ省スペースで汚染土の処理を行うことができる。また、マイクロ波加熱によれば電磁波電力のほとんどが加熱に消費され、大量の汚染土を処理するのに非常に適した加熱方式となる。

【0037】このような第1実施例と同様の効果に加えて、本実施例ではさらに、揮散した有機塩素化合物を吸着体に吸着させるようにしたので、揮散した有機塩素化合物が大気中に放散するのを防止することができ、悪臭

程度の高周波を用いてもよいし、マイクロ波の照射を減圧下で行い、揮散が促進されるように構成してもよい。また、誘電加熱とともに他の加熱方式を併用してもよいが、詳細な説明については第1実施例とほぼ同様であるので、ここではその記載を省略する。

【0039】また、揮散した有機塩素化合物の一部を吸着体に吸着させ、残りを大気中に放散させるようにしてもよい。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の汚染土の処理方法は、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土に所定周波数の電磁波を照射し、前記土を誘電加熱するようにしたので、有機塩素化合物を含む土から当該有機塩素化合物を効率的に除去することができる。

【0041】また、本発明の汚染土の処理装置は、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土を搬送する搬送手段と、所定周波数の電磁波を照射する電磁波照射手段とを備えたオープンにより構成され、該オープン上部に前記土から揮散した有機塩素化合物を除去する除去手段を設けたので、有機塩素化合物を含む土から当該有機塩素化合物を効率的に除去することができる。

【0042】また、本発明の汚染土の処理装置は、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の有機塩素化合物が混入した土を搬送する搬送手段と、所定周波数の電磁波を照射する電磁波発生器とを備えたオープンにより構成され、該オープン上部に前記土から揮散した有機塩素化合物を除去する吸着手段を設けたので、有機塩素化合物を含む土から当該有機塩素化合物を効率的に除去することができる。

【0043】

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例に係る汚染土の処理方法を示すフローチャート。

【図2】第1実施例に係る汚染土処理装置を示す略図。

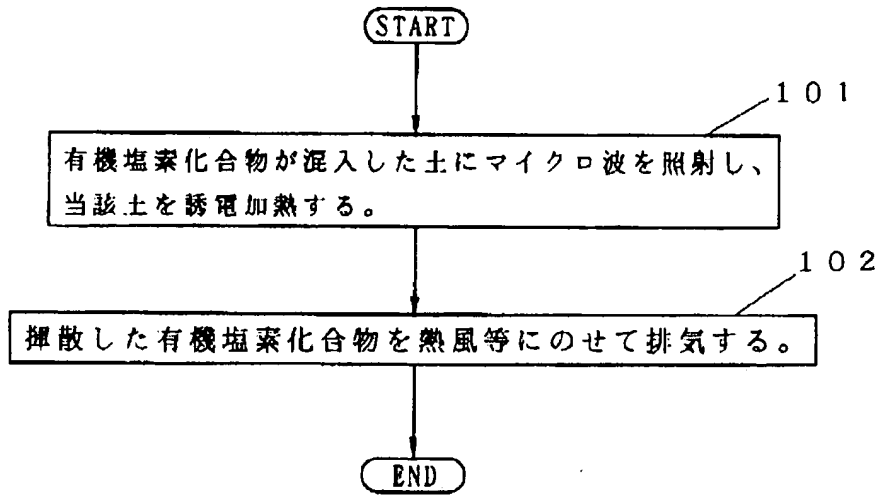
【図3】第2実施例に係る汚染土の処理方法を示すフローチャート。

【図4】第2実施例に係る汚染土処理装置を示す略図。

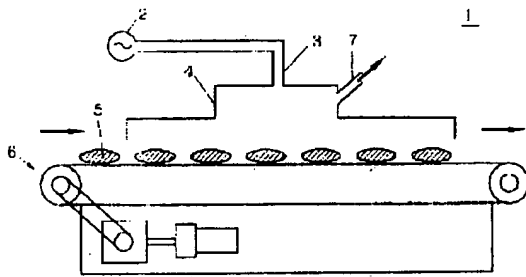
【符号の説明】

101	加熱工程
102	排気工程
103	吸着工程
1、11、21	処理装置
2	マイクロ波発生器
3	導波管
4	オープン
5	汚染土

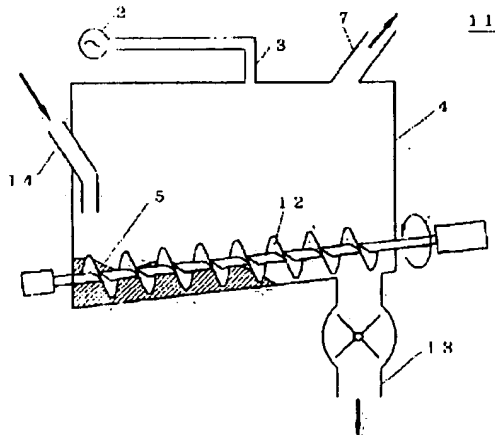
【図1】



【図2】

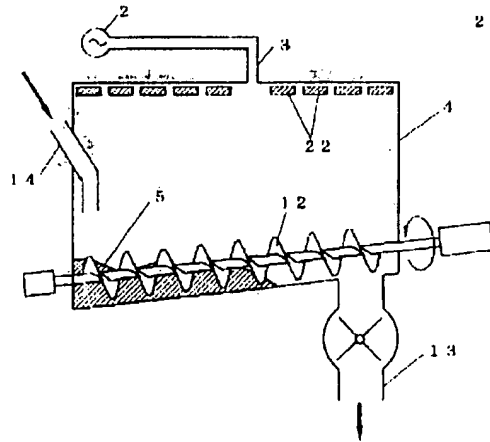


(a)



(b)

【図4】



21

【図3】

